

## **El diseño centrado en el usuario en la biblioteca digital**

Dr. Jesús Tramullas Saz  
Dpto. Ciencias de la Documentación  
Univ. de Zaragoza

“The question of user-centered design and evaluation of digital libraries is more complex than it appears on the surface.” (Nilan 1995)

### **1. Evolución de la investigación en bibliotecas digitales**

Las bibliotecas digitales se han convertido en el ideal, el *shangri-la*, con el que sueñan muchas bibliotecas y muchos profesionales. Durante cierto tiempo, la biblioteca digital significaba el paradigma con el cual se resolverían todos los problemas de los ciudadanos para el acceso a la información, cualquiera que fuese su tipo y formato. La tecnología de la información, y en especial Internet, iban a ser la solución para la mayor parte de los problemas que planteaba la naciente Sociedad del Conocimiento. Las ideas de Vannebar Bush y de James T. Licklider se iban a ver directamente plasmadas en la realidad. Sin embargo, el desarrollo de la actividad investigadora y profesional sobre las bibliotecas digitales, que tuvo lugar en la década de 1990, mostró rápidamente que se estaba, y se sigue estando, bastante lejos del anhelado *shangri-la*. En primer lugar, y como acertadamente señaló Borgman (1999), existen dos tendencias separadas, y fácilmente apreciables mediante la investigación bibliográfica:

1. Para los investigadores, las bibliotecas digitales tratarían del contenido recopilado para comunidades de usuarios, y las herramientas y tecnologías necesarias para ello. Serían una metáfora para sistemas distribuidos que gestionan información multimedia poco estructurada.
2. Para los profesionales de las bibliotecas, las bibliotecas digitales serían nuevos servicios e instituciones, una extensión, profundización y mejora de los servicios de las bibliotecas físicas en el contexto de la sociedad de la información.

Esta diferenciación debe ser completada con otra, que atiende a criterios de contenidos en los trabajos, y a la evolución cronológica de los mismos, entendiendo que los temas de cada fase no son consecutivos, sino que se superponen a lo largo del período analizado:

1. En primer lugar, una corriente eminentemente tecnológica, especialmente desde la comunidad investigadora, cuya preocupación principal es la investigación en métodos y herramientas técnicas para el tratamiento y acceso a la información multimedia.
  - 1.1. Una primera fase preocupada especialmente por los métodos algorítmicos de tratamiento y recuperación de información multimedia, y por los sistemas distribuidos.
  - 1.2. Una segunda fase ocupada por la integración de técnicas específicas de Internet: metadatos, XML; web semántico...
  - 1.3. Una tercera que se ocupa de los problemas que plantean las interfaces de usuario necesarias para las bibliotecas digitales.
2. En segundo lugar, una corriente bibliotecaria profesional, preocupada por el impacto de las posibilidades tecnológicas en los diferentes centros y servicios.

- 2.1. Una primera etapa interesada por los procesos de desarrollo, gestión e integración de las colecciones digitales, en especial la digitalización de corpus textuales.
- 2.2. Una segunda ocupada con los problemas, técnicos y legales, que plantea la incorporación de las revistas científicas digitales.
- 2.3. Una tercera interesada en los metadatos y los formatos de etiquetado de información
- 2.4. Una cuarta centrada en el desarrollo de servicios de referencia digital.

La revisión de los trabajos publicados, desde 1995, en las sucesivas ediciones de las *ACM Digital Libraries Conference*, *IEEE Conference on Digital Libraries*, *European Conference on Digital Libraries (ECDL)*, *Joint Conference on Digital Libraries*, y en la revista digital especializada *D-Lib* (<http://www.d-lib.org>) permiten apreciar la existencia de trabajos correspondientes a cada una de estas líneas, sin perjuicio de encontrar aproximaciones que combinen varias de ellas. En cualquier caso, y para el tema que nos ocupa, es necesario recordar que la preocupación por atender al usuario de las bibliotecas digitales se comienza a mostrar a partir de los primeros procesos y métodos de evaluación de bibliotecas digitales, que son escasos en la bibliografía hasta el año 2000. Sólo en los últimos años se pueden encontrar trabajos que parten del requisito previo de aplicar métodos de diseño y creación de bibliotecas digitales centrados en el usuario.

## 2. El diseño centrado en el usuario

El desarrollo de software ha dispuesto de técnicas de diseño centrado en el usuario, recogidas en la bibliografía especializada, desde comienzos de la década de 1980, aunque hay que esperar a la década siguiente para el pleno desarrollo de las mismas, gracias, en gran parte, al desafío que supone el desarrollo de aplicaciones para Internet. El auge de las disciplinas denominadas “arquitectura de la información” y “usabilidad” debe encuadrarse dentro del mismo contexto. Los problemas que plantea el web, con su estructura hipertextual, son terreno que debe abordarse necesariamente desde la perspectiva del usuario, antes que desde otras perspectivas, como la del diseñador o la del profesional, a las que hay que considerar como complementarias, pero no principales. Evidentemente, el elemento resultante más directamente relacionado con el diseño centrado en el usuario es la interfaz que la aplicación ofrece al mismo.

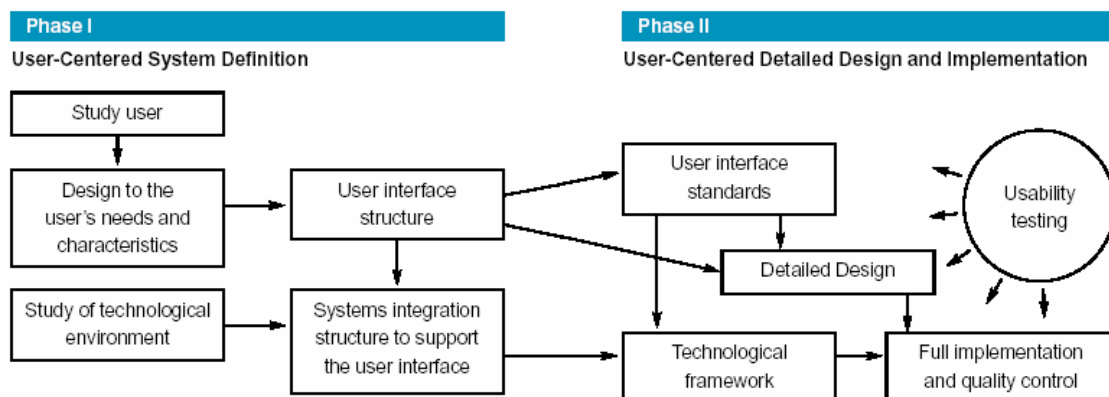


Fig. 1. Desarrollo del diseño centrado en el usuario (Human Factors International, 2000)

El diseño centrado en el usuario tiene como premisa estudiar cómo se comportan los usuarios que utilizan un producto, y cuales son los factores que intervienen tanto en el comportamiento frente al objeto, como en la utilización del objeto. Es decir, la interacción entre el objeto, y sus componentes, y el usuario, en virtud de la interacción que se establece entre los mismos. Este tipo de análisis es especialmente importante en los espacios y productos de información digital que, como acertadamente ha señalado Garret, vienen sin manual, sin cursillo y sin servicio de atención al cliente (Garret, 2002: 11). Este autor ha propuesto un esquema que establece los elementos que intervienen en el diseño centrado en el usuario de espacios y productos de información digital (fig. 2).

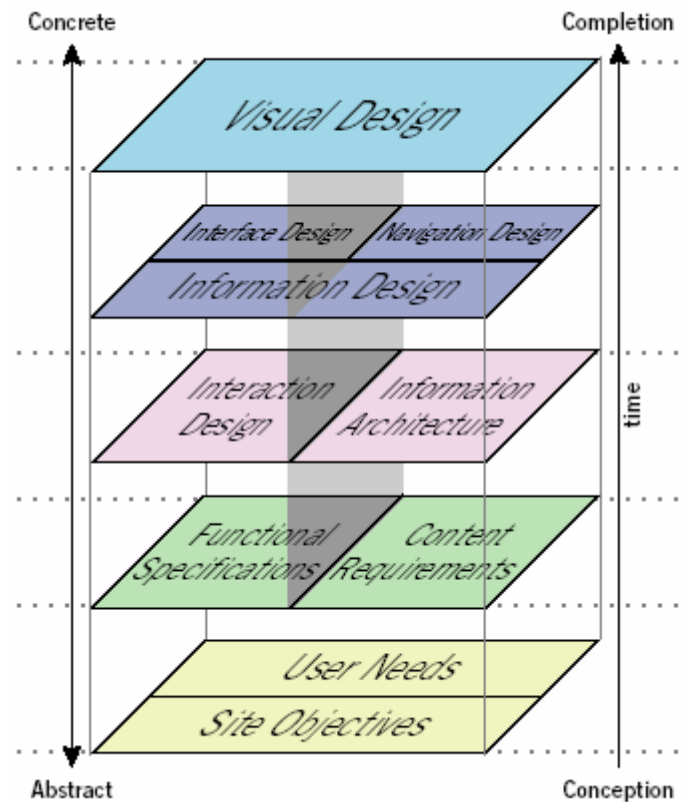


Fig.2. Planos y elementos en el diseño centrado en el usuario (Garret, 2002)

Si se acude a la formalización de diseño relacionada con la interacción del usuario, las dos normas ISO de referencia son las identificadas como ISO 9241-11 (Guía de usabilidad) e ISO 13407 (Procesos de diseño centrados en el usuario para sistemas interactivos). La ISO 13407 establece para el diseño centrado en el usuario los aspectos referidos a razonamientos, planificación, principios y actividades, pero recientemente se ha mostrado como esta norma no establece claramente algunos aspectos clave, como las nociones de usuario o de objetivo (Jokela et al., 2003: 57-58). Esta aproximación a los estándares hay que completarlo con el estudio de las técnicas y actividades que los especialistas llevan a cabo, en el marco del diseño centrado en el usuario. Maguire (2001) ofrece un detenido y detallado estudio de los métodos específicos que se utilizan en el diseño centrado en el usuario, indicando los que se utilizan en las diferentes fases iterativas de planificación del proceso, comprensión y especificación del contexto de uso, especificación de requerimientos del usuario y de la organización, producción de diseños y prototipos, y evaluación de éstos contra los requerimientos (fig. 3).

Planning (Section 3)	Context of use (Section 4)	Requirements (Section 5)	Design (Section 6)	Evaluation (Section 7)
3.1. Usability planning and scoping 3.2. Usability cost-benefit analysis	4.1. Identify stakeholders 4.2. Context of use analysis 4.3. Survey of existing users 4.4. Field study/user observation 4.5. Diary keeping 4.6. Task analysis	5.1. Stakeholder analysis 5.2. User cost-benefit analysis 5.3. User requirements interview 5.4. Focus groups 5.5. Scenarios of use 5.6. Personas 5.7. Existing system/competitor analysis 5.8. Task/function mapping 5.9. Allocation of function 5.10. User, usability and organizational requirements	6.1. Brainstorming 6.2. Parallel design 6.3. Design guidelines and standards 6.4. Storyboarding 6.5. Affinity diagram 6.6. Card sorting 6.7. Paper prototyping 6.8. Software prototyping 6.9. Wizard-of-Oz prototyping 6.10. Organizational prototyping	7.1. Participatory evaluation 7.2. Assisted evaluation 7.3. Heuristic or expert evaluation 7.4. Controlled user testing 7.5. Satisfaction questionnaires 7.6. Assessing cognitive workload 7.7. Critical incidents 7.8. Post-experience interviews

Fig. 3. Técnicas para las fases de diseño centrado en el usuario (Maguire, 2001)

Mediante una encuesta remitida a 100 especialistas, y el estudio de los datos obtenidos, Mao, Vredenburg, Smith y Carey (Mao et al, 2001; Vredenburg et al, 2002) han establecido experimentalmente el impacto, coste y efectividad del diseño centrado en el usuario en el desarrollo de aplicaciones y otros productos de información digital, al tiempo que han obtenido una ordenación por importancia de las técnicas usadas en el diseño centrado en el usuario (fig. 4).

	Ranking					Average Ranking	Frequency	Overall Importance
	1	2	3	4	5			
Field studies (including contextual inquiry)	12	6	5	2	1	2.00	28	112.0
User requirements analysis	3	3	0	0	1	2.00	7	28.0
Iterative design	17 <sup>c</sup>	21	9	5	2	2.15	65	250.4
Usability evaluation	12	8	10	7	1	2.39	43	155.0
Task analysis	6	8	6	7	1	2.61	34	115.4
Focus groups	5	2	2	1	4	2.79	16	51.4
Formal heuristic evaluation	3	2	5	2	2	2.86	15	47.1
User interviews	2	0	3	4	0	3.00	11	33.0
Prototype without user testing	1	3	5	4	1	3.07	15	43.9
Surveys	0	2	2	1	1	3.17	9	25.5
Informal expert review	4	6	3	10	6	3.28	31	84.4
Card sorting	0	1	1	0	1	3.33	5	13.3
Participatory design	1	0	1	2	1	3.40	7	18.2
No code/too sketchy to be categorized							64	

Note: Ranking number 1 means the most important, and 5 the fifth most important. Therefore, The overall importance of UCD method is calculated as  $Frequency \times (6 - Average Ranking)$ .

Fig. 4. Importancia de los métodos usados en el diseño centrado en el usuario (Mao et al, 2001).

### 3. El diseño centrado en el usuario en las bibliotecas digitales

La creación de bibliotecas digitales útiles al usuario sobrepasa los tradicionales límites que establecían la capacidad tecnológica y el procesamiento técnico de los documentos. Como acertadamente ha señalado Bishop (en prensa),

“Effective digital library design is not simply a matter of converting existing information practices and artifacts to a digital world. Digital libraries (DLs) support cognitive or knowledge work. Designing effective DLs, then, requires understanding knowledge work and how DLs not only support but potentially change it. We must look at the work, its tools and practices, the people who do the work and the institutions that support it, and the interaction of all these with the DL.”

Esta investigadora considera que el trabajo a desarrollar por los usuarios en las bibliotecas digitales es un trabajo de conocimiento, y que este trabajo no es aislado, sino contextual, distribuido y social. Consecuentemente, debe ser estudiado desde la perspectiva de la captación, generación y difusión de conocimiento. Se estaría tratando de comunidades de práctica o de conocimiento específico, de un sistema sociotécnico especializado. En este sentido cabría considerar la interacción entre el usuario y la información en un *information workspace* (Rao et al., 1995: 29), ahora ya transformado en un *knowledge workspace*.

Una primera aproximación centrada en la actividad del usuario es la propuesta por Mead y Gay (1995), que aplican los métodos de *Concept Mapping*, para obtener un mapa que define la biblioteca digital, atendiendo a las tareas y objetivos de los usuarios, así como a los comportamientos de los mismos en el entorno digital. De esta forma obtienen un conjunto de guías de diseño para las interfaces, así como una selección de herramientas a implementar, orientadas a las necesidades de los usuarios. El enfoque centrado en las necesidades del usuario también ha sido aplicado por Marchionini (1995) desde una perspectiva de obtención de requerimientos para el diseño. También puede considerarse un enfoque centrado en el usuario el estudio etnográfico realizado por Cabtree et al. (1997).

Un avance considerable es la adopción del enfoque iterativo en el diseño, insistiendo en que la evaluación no debe llevarse a cabo exclusivamente sobre los servicios activos que ofrece la biblioteca digital, sino especialmente antes y durante el diseño de la misma. Van House et al (1996), en el entorno del *UC Berkeley Digital Library Project* abordaron este método, atendiendo a identificar los grupos de potenciales usuarios, los requerimientos y el análisis de tareas que podían llevar a cabo, los objetivos de usabilidad, y la iteración sobre prototipos. Tras definir grupos estándares de usuarios, se observó su comportamiento en los procesos y tareas de acceso y recuperación de información, sobre prototipos sucesivos del sistema, previos a su implementación definitiva. Gracias a ello se definieron tres tipos de interfaces de usuario, con varios niveles de personalización. La principal aportación realizada consistió en identificar cuatro niveles de análisis en los cuales podían operar, en el marco del diseño centrado en el usuario (Van House, 1995):

1. Medio ambiente: contexto político, organizativo, social y profesional en el que tiene lugar la planificación.
2. Tareas generales: objetivos de la organización
3. Tareas específicas: tareas de los usuarios relacionadas con sus objetivos.

4. Actos de información: acciones de localización, recuperación, adquisición, uso, almacenamiento y evaluación de información.
5. Uso de la biblioteca digital: interacción con la biblioteca digital, entendida como una herramienta para los actos de información.

Centrado en la evaluación de bibliotecas digitales existentes se encuentra el trabajo de Theng et al (1999). Tras evaluar las bibliotecas digitales NCSTRL (Networked Computer Science Technical Reference Library), NZDL (New Zealand Digital Library) y ACMDL (Association for Computer Machine Digital Library), mediante la aplicación de análisis de tareas mediante cuestionarios. Tras analizar los datos obtenidos, proponen características de utilidad a considerar para diseños posteriores, y estudian la forma en que la ausencia de esas características deseables incide en la capacidad de los usuarios para desarrollar exitosamente las tareas encomendadas, y en la impresión que los mismos tienen de las mismas.

Oh y Fidel (2000), en la misma tendencia a combinar la evaluación y el diseño centrado en el usuario, proponen un esquema al que llaman *Work-Centered Framework*. En este marco, se analizan las interacciones entre las actividades y las relaciones y restricciones existentes en los dominios de trabajo, y las actividades cognitivas y sociales de los usuarios, y sus preferencias subjetivas, durante el desarrollo de las tareas que deben llevar a cabo. Para ello, se lleva a cabo, en primer lugar, un análisis del trabajo cognitivo de los usuarios, que debe describir el comportamiento informacional del mismo, y las estructuras sociales y organizativas que intervienen. En segundo lugar, un marco de evaluación del sistema, que debe responder a las cuestiones referidas al soporte que ofrece al trabajo en cooperación, al desarrollo de tareas, a la toma de decisiones, y al soporte a las estrategias. Tomando como punto de partida los datos obtenidos en el análisis del trabajo cognitivo, y aplicando sobre este conjunto las cuestiones del marco de evaluación, se obtiene un conjunto de especificaciones para el diseño.

En lo que respecta a la integración en los sistemas de enseñanza y aprendizaje en entornos virtuales, hay que destacar el trabajo desarrollado por Dong y Agogino (2001), para el diseño y creación de una biblioteca digital orientada a dar soporte a procesos de aprendizaje. Para ello, adoptan un método constructivista, especialmente orientado al aprendizaje. Analizan diferentes estudios de escenarios de aprendizaje en entorno virtual, y evalúan otras bibliotecas orientadas al aprendizaje, mediante análisis de usuarios. Por último, crean escenarios para llevar a cabo tareas, y a ellos enfrenten usuarios con diferentes perfiles. Con los resultados obtenidos en estos estudios, establecen una arquitectura de información y un desarrollo de interfaz visual, con la orientación ya delineada por Garret (ver supra).

También el enfoque orientado al usuario se encuentra en el fundamento del diseño del proceso de creación de colecciones en Greenstone, el software para desarrollo de bibliotecas digitales creado por la *New Zealand Digital Library Project* (Witten, Brainbridge y Boddie, 2001). La definición de objetivos de la aplicación, y el estudio de los requerimientos de los posibles usuarios, ha incidido en la creación de una interfaz para las tareas de creación y mantenimiento con una interacción que puede abordar cualquier usuario, independientemente de su nivel de conocimiento de las actividades tecnológicas y bibliotecarias que se suponen subyacentes a una arquitectura de biblioteca digital.

Marchionini, Plaisant y Komlodi (en prensa) inciden en lo problemático que resulta el diseño centrado en el usuario de bibliotecas digitales, dada la rapidez con la que cambian los contextos de comportamiento de los usuarios, y las tecnologías de soporte. Su estudio se centra en determinar las necesidades de información de los usuarios y las tareas que de ello se derivan, y en evaluar la manera en la que las bibliotecas digitales inciden en los comportamientos informacionales de esos usuarios. Dada la naturaleza de las bibliotecas digitales, determinan que las soluciones deben orientarse a los procesos, y ser iterativas. Tras analizar tres bibliotecas digitales con esta perspectiva, concluyen que es necesario un enfoque multifacetado, que aborde de forma relacionada tres grandes bloques, correspondientes a los usuarios, sus necesidades y contextos; al diseño, implementación y evaluación; y a las propias bibliotecas digitales. Estos investigadores también concluyen que los procesos de diseño y evaluación no deben ser genéricos: por el contrario, deben ser flexibles, y atender y diferenciarse según el contexto de la biblioteca digital que se trate. Por último, ofrecen tres principios básicos a aplicar en el diseño centrado en el usuario en bibliotecas digitales:

1. Diseñadores y evaluadores deben conocer al usuario
2. Diseño y evaluación son procesos para crear productos de información complejos, que necesitan múltiples iteraciones.
3. La complejidad de las bibliotecas digitales obliga a diseñadores y evaluadores a utilizar herramientas múltiples y flexibles.

**1640**  
Helsinki University Library  
The National Library of Finland

## Toward a User-Centered Approach to Digital Libraries

**Welcome to the 2003 Conference on Users in the Electronic Information Environments**

**September 8 - 9, 2003  
Espoo, Finland**

**Conference mission**

The conference is aimed at promoting scientific discussion and information exchange on issues such as

- how are users acting in the new digital information environments
- do the digital information environments contribute to the quality and productivity of research
- how do the users perceive the new information environments and evaluate their usefulness and usability
- how to evaluate the performance and resources of digital libraries from the viewpoint of service providers
- how do we ensure the usability of the high quality digital resources
- what are the visions for future in this area

**ÅBO AKADEMI**

**UNIVERSITY OF TAMPERE**

Fig. 5. Los enfoques centrados en el usuario son cada vez más importantes en los espacios de información digital

Algunas de las cuestiones delineadas en párrafos anteriores pueden encontrarse en las bibliotecas digitales biomédicas. Por ejemplo, Delvenne y Pasleau (2003) ofrecen un

servicio de medicina basada en la evidencia, mediante un directorio, en el que se intuye un enfoque en el usuario. Por el contrario, véase lo propuesto por Kahn (2000), que insiste más en las cuestiones tecnológicas que en el enfoque a las necesidades del usuario. Para terminar, resulta destacable la aproximación de Kahn et al. (2003), que utilizan técnicas de evaluación de usabilidad para sistemas de información (telemedicina) a pacientes, en el contexto del domicilio de los mismos. La evaluación de la interfaz prevista reveló la existencia de problemas que impedían la ejecución, por parte del usuario, varias tareas, gracias a la aplicación de métodos de inspección de usabilidad, como el análisis cognitivo de tareas, y la grabación de actividades.

#### **4. A modo de conclusión**

En un reciente trabajo, Feng, Jeusfeld y Hoppenbrouwers (2001) defienden que las bibliotecas digitales, en su formulación actual, no dan sirven a las necesidades de información del usuario, ya que ofrecen un soporte inadecuado ni a los procesos cognitivos de alto nivel, ni a las facilidades necesarias para compartir e intercambiar conocimiento. Para solucionarlo proponen una arquitectura en dos capas, la primera de las cuales correspondería al subespacio de documentos, mientras que la segunda sería el subespacio de conocimiento, en un sistema que, mediante técnicas de inteligencia artificial, combinase ambas capas para satisfacer las necesidades del usuario. Desde la perspectiva que nos ocupa, la aparición de este tipo de desarrollos pone de manifiesto que la aplicación de nuevos modelos y arquitectura sólo es posible desde el diseño centrado en el usuario, proceso necesario e ineludible. El auge de la usabilidad en todos los ámbitos del diseño de sedes web, independientemente de los objetivos y contenidos de las mismas, es un indicador de la preeminencia que está alcanzado. Las bibliotecas digitales no pueden quedar al margen, ni pueden diseñarse y construirse pensando en conceptos como sistema bibliotecario, digitalización o desarrollo de colecciones. El núcleo de la actividad debe trasladarse al usuario, a los objetivos, tareas y comportamiento del mismo, y crear servicios que satisfagan sus necesidades. Este planteamiento sitúa a las unidades de información en un nuevo rol de creadores de información, que debe ser asumido por la comunidad investigadora y profesional.

En un ejercicio de previsión, Haux et al (2002) han vaticinado como se desarrollarán los sistemas de salud hasta el 2013. De las diferentes afirmaciones que realizan, son interesantes para concluir este trabajo varias de ellas, que se recogen a continuación:

“T11: Patients and their families will be knowledgeable of the information resources available over the Internet and will make use of them. New services will arise.

P11.1: The number of accesses to Internet sites providing medical content will increase by more than 30%.

P11.2: Over 20% of all patients will inform themselves via the Internet about available diagnostic and therapeutic service offers.

P11.3: Over 95% of all households will have access to the Internet.

T20: Knowledge about diseases will be current, comprehensive and internationally available via electronic media, including their availability to patients and their family members (‘consumers’). This knowledge will be available in different qualities. Therefore, internationally accredited certification will be available for their contents (e.g. by specialty associations). Knowledge support will partially be integrated in



clinical routines. This, among others, will result due to guidelines, or aggregated diagnostic or therapeutic knowledge, in reference to evidence-based medicine.

P20.1: Over 80% of polled medical knowledge will result from electronic media (over 95% of the polls coming from the Internet). Paper-based reference works will find seldom use.

P20.2: Over 80% of the guidelines used routinely in clinical work, will be available electronically.

P20.3: Less than 10% of the medical Internet sites will be certified. Health care professionals will answer questions pertaining to patient care for more than 50% of the certified sites.

P20.4: In over 10% of the hospitals, over 30% of the guidelines used in clinical routines will be integrated in application systems for the electronic patient record.

T21: Decision support systems, which actively give diagnostic and therapeutic advice, will not yet have established themselves. Passive decision support functions, e.g. allowing reference to the next step in a certain therapy, will have further established themselves.

P21.1: Health care professionals will actively seek assistance of decision support systems in less than 10% of all the diagnoses they make.

P21.2: Over 10% of the complex treatments in hospitals (chemotherapy, radiotherapy, operations, etc.) will be planned with the active assistance of systems offering decision support functions.”

## 5. Bibliografía

- Borgman, C. (1999). What are digital libraries? Competing Visions. *Information Processing & Management*, 35, 227-243.
- Cabtree, A. et al. (1997). Talking in the Library: Implications for the Design of Digital Libraries. *Proceedings of the Second ACM International Conference on Digital Libraries*. New York: ACM, 221-228.
- Delvenne, C. y Pasleau, F. (2003) Organising access to Evidence-Based Medicine resources on the Web. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 71, 1-10.
- Dong, A. y Agogino, A.M. (2001). Design principles for the information architecture of a SMET education digital library. *Proceedings of the First ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries*. New York: ACM, 314-321.
- Feng, L., Jeusfeld, M.A. y Hoppenbrouwers, J. (2001). Towards Knowledge-Based Digital Libraries. *SIGMOD Record*, 30, 1, 41-46.
- Haux, R. et al (2002). Health care in the information society. A prognosis for the year 2013. *International Journal of Medical Informatics*, 66, 3-21.
- Human Factors International (2000). *User Centered Solutions. The Third Wave of the Information Age*. Fairfield, IA: Human Factors International.
- Jokela, T. et al. (2003). The standard of user-centered design and the standard definition of usability: analyzing ISO 13407 against ISO 9241-11. *Proceedings of the Latin American Conference on Human-Computer Interaction*. New York: ACM, 53-60
- Kahn, C.E. (2000). Design and implementation of an Internet-based health information resource. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 63, 85-97.
- Kaufman, D.R. et al (2003). Usability in the real world: assessing medical information technologies in patients' homes. *Journal of Biomedical Informatics*, 36, 45-60.
- Maguire, M. (2001). Methods to support human-centred design. *International Journal of Human-Computer Studies*, 55, 587-634.
- Mao, J-Y. et al. (2001). User-Centered Design Methods in Practice: a Survey of the State of the Art. *Proceedings of the 2001 Conference of the Centre for Advanced Studies in Collaborative Research*. Ontario: IBM, 12-24.
- Marchionini, G. (1995). User-centered Methods for Library Interface Design. *SIGOIS Bulletin*, 16, 2, 34-36.
- Marchionini, G., Plaisant, C. y Komlodi, A. (en prensa) The People in Digital Libraries: Multifaceted Approaches to Assessing Needs and Impact. A. Bishop, B. Bittenfield y N. VanHouse (eds.) *Digital library use: Social practice in design and evaluation*. MIT Press.

Mead, y Gay (1995). Concept Mapping: An Innovative Approach to Digital Library Design and Evaluation. *SIGOIS Bulletin*, 16, 2, 10-14.

Nilan, M.S. (1995). Ease of User Navigation throught Digital Information Spaces. *SIGOIS Bulletin*, 16, 2, 38-39.

Oh, S. y Fidel, R. (2000). A User-Centered Design and Evaluation of Digital Libraries: The Work-Centered Framework. *US-Korea Joint Workshop on Digital Libraries*. San Diego.

Rao, R. et al. (1995). Rich interaction in the Digital Library. *Communications of the ACM*, 38, 4, 29-39.

Theng, Y.L. et al. (1999). Design Guidelines and User Centered Digital Libraries. *Proceedings of the European Conference on Digital Libraries 1999, ECDL 99*. Springer, 167-183.

Van House, N. (1995). User Needs Assesment and Evaluation for the UC Berkeley Electronic Environmental Library Project: a Preliminary Report. *Digital Libraries 95*. (<http://csdl.tamu.edu/DL95/papers/vanhouse/vanhouse.html>)

Van House, N. (ed.) (1995) *How We Do User-Centered Design and Evaluation of Digital Libraries: A Methodological Forum* . 37th Allerton Institute, School of Library and Information Science, University of Illinois at Urbana-Champaign. (<http://edfu.lis.uiuc.edu/allerton/95/>)

Van House, N. et al. (1996). User-centered Iterative Design for Digital Libraries: The Cypress Experience. *DLIB Magazine*. (<http://www.dlib.org/dlib/february96/02vanhouse.html>)

Van House, N. (en prensa). Digital Libraries and Collaborative Knowledge Construction. Bishop, A. P., Battenfield, B. P. y Van House, N. (eds.) *Digital Library Use: Social Practice in Design and Evaluation*. MIT Press.

Vredenbrug, K. et al. (2002). A Survey of User-Centered Design Practice. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems: Changing Our World, Changing Ourselves*. New York: ACM, 471-478.

Witten, I.H., Bainbridge, D. y Boddie, S.J. (2001). Power to the people: end-user building of digital library collections. *Proceedings of the First ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries*. New York: ACM, 94-103.